

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-254142

(43)公開日 平成5年(1993)10月5日

(51)Int.Cl.⁵

B 41 J 2/175
G 01 F 23/00

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

A 8201-2F
8306-2C

B 41 J 3/04

102 Z

審査請求 未請求 請求項の数1(全8頁)

(21)出願番号

特願平4-53199

(22)出願日

平成4年(1992)3月12日

(71)出願人 000003562

東京電気株式会社

東京都目黒区中目黒2丁目6番13号

(72)発明者 遠藤 光治

静岡県三島市南町6番78号 東京電気株式
会社技術研究所内

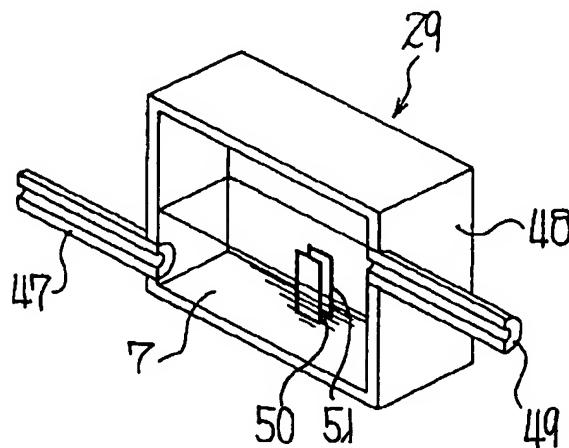
(74)代理人 弁理士 柏木 明 (外1名)

(54)【発明の名称】 インク残量検知装置

(57)【要約】

【目的】 インクタンク内の液体のインクの残量を検知するインク残量検知装置において、簡易な構造で実用的なインク残量検知装置を実現する。

【構成】 インクタンク48内に弾発的に変位自在でインク7の液面の表面張力が作用する張力検知端子50, 51を設け、この張力検知端子50, 51の変位を検知するインクセンサを設けた。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 液体からなるインクを保持するインクタンクを設け、このインクタンク内に弾発的に変位自在で前記インクの液面の表面張力が作用する張力検知端子を設け、この張力検知端子の変位を検知するインクセンサを設けたことを特徴とするインク残量検知装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、インクタンク内のインクの残量を検知するインク残量検知装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 現在、静電に高密度印刷が可能なプリンタ装置として、オリフィスからインク滴を吐出させて印刷用紙に定着させるインクジェットプリンタなどが実用化されている。このようなインクジェットプリンタでは、多数のオリフィスが連設されたプリンタヘッドのインク吐出面を記録媒体に対向配置した構造などとなっており、印刷画像に対応した駆動電力でプリンタヘッドからインク滴を吐出させて記録媒体に画像印刷を行なうようになっている。

【0003】 このようなインクジェットプリンタでは、液体からなるインクをインクタンク内に格納しておき、このインクタンクからプリンタヘッドにフレキシブルチューブ等でインクを供給するようになっているが、そのインクタンク内のインクが枯渇すると、インクタンク内へのインクの補給や、カートリッジ式のインクタンクの交換などを行なう必要がある。そこで、このようなインクタンク内のインクの残量を検知する各種の機構が、特開昭63-247044号公報、特開昭63-247045号公報、特開昭63-247046号公報、特開昭63-296956号公報、特開昭64-20148号公報、特開昭64-64854号公報、特開昭63-3957号公報、特開昭63-252747号公報等に開示されている。

【0004】 例えば、特開昭63-247044号公報に開示されたインク残量検知装置1は、図8に例示するように、インクタンク2の上部に弾力性を有する被膜3を張設し、この被膜3上に設けた電極板4と対向する位置に一对の電極5、6を設けた構造となっている。

【0005】 このような構成において、このインク残量検知装置1では、インクタンク2内の被膜3下に液体からなるインク7を格納するようになっており、このインク7の残量に対応して被膜3が上下することで電極板4が電極5、6に接離するようになっている。そこで、このインク残量検知装置1では、一对の電極5、6間の導通が検知される場合にはインク7が多量であると検知し、一对の電極5、6間の導通が中断されるとインク7が微量になったと検知するようになっている。

【0006】 また、特開昭63-296956号公報に開示されたインク残量検知装置8は、図9に例示するように、予めインク7が充填された柔軟なインクバック9がインク

2

タンク10の底部に載置されており、このインクタンク10内に上下方向に移動自在に配置された平板状のウェイト部材11が前記インクバック9上に積載されている。そして、このインク残量検知装置8では、前記ウェイト部材11の一端から下方に突起12が突設されており、この突起12の先端部に下方から対向する位置にオンオフスイッチ13の検知端子14が配置されている。

【0007】 このような構成において、このインク残量検知装置8では、インクバック9内のインク7が微量になるとウェイト部材11が降下して突起12がオンオフスイッチ13の検知端子を押圧するので、このオンオフスイッチ13のオンオフ状態で残存するインク7が多量か微量かを検知するようになっている。

【0008】 さらに、特開昭63-3957号公報に開示されたインク残量検知装置15は、図10に例示するように、予めインク7が充填された柔軟なインクバック16がインクタンク17の枠体18内に設けられており、その長手方向で着色濃度が順次変化するカラーリボン19の一端が前記インクバック16の表面に固定されている。そして、このインクバック16に装着された前記カラーリボン19は前記枠体18上に巻回されており、この枠体18上で前記インクタンク17に形成された開口窓20内に一部が位置するようになっている。

【0009】 このような構成において、このインク残量検知装置15では、インク7が微量になるとインクバック16の表面が変位してカラーリボン19が引込まれるので、このカラーリボン19の変位によって開口窓20内に出現する色が変化することになる。そこで、この開口窓20内の色を利用者が視認することで、インク7の残量が多量か微量かを識別することができる。

【0010】 また、特開昭63-252747号公報に開示されたインク残量検知装置21では、図11に例示するように、プリンタヘッド22に直結されたインクタンク23の凸部24内にフロート25が浮遊しており、このフロート25内に細長い透光孔が傾斜した矩形の遮光板(図示せず)が設けられている。そして、前記インクタンク23の凸部24に向かって接離自在にセンサユニット26が配置されており、このセンサユニット26には前記フロート25を介して対向するように赤外線ランプ27と赤外線センサ28とが設けられている。

【0011】 このような構成において、このインク残量検知装置21では、インクタンク23内のインク7が微量になるとフロート25が上下するようになっており、センサユニット26を一定速度で水平移動させた際の赤外線ランプ27の透過光を赤外線センサ28で検知することでフロート25の上下位置を検出するようになっている。つまり、このインク残量検知装置21では、フロート25内の矩形の遮光板に傾斜した細長い透光孔が形成されているので、この遮光板の前縁部と透光孔と後縁部との間隔を水平移動する赤外線センサ28の検知出力

から算定することで、この算定結果からフロート25の上下位置を検出してインク7の残量を測定するようになっている。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】上述したインク残量検知装置1、8、15、21では、各種の方式でインク7の減少を検知して報知するようになっている。

【0013】しかし、特開昭63-247044号公報に開示されたインク残量検知装置1は、インクタンク2内に弾力性を有する被膜3を張設し、この被膜3とインクタンク2の内面とに電極4～6を設けた構造となっているので、その構造が複雑で生産性が低下している。さらに、このインク残量検知装置1では、弾力性を有する被膜3が降下することでインク7の減少を検知するので、被膜3の耐久性が問題となって信頼性が低下しがちである。

【0014】また、特開昭63-296956号公報に開示されたインク残量検知装置8では、柔軟なインクパック9上にウェイト部材11を配置しているので、インクタンク10の占有容積に比較して格納できるインク7の容量が少なくなってしまい、全体の小型軽量化が阻害されている。また、インク残量検知装置8では、ウェイト部材11でインク7を常時加圧することになるので、このインク7がオリフィス(図示せず)等から漏出する可能性が増大して好ましくない。さらに、このインク残量検知装置8では、ウェイト部材11が積載されているインクパック9にインク7を補充することは困難であるので、このインクパック9を交換式にする必要が生じる懸念がある。

【0015】さらに、特開昭63-3957号公報に開示されたインク残量検知装置15は、インクパック16の縮小でカラーリボン19を変位させて開口窓20内に露出した色でインク7の容量を視認するようになっており、インク7の減少を電気的に検知しないので、バイロットランプやブザー等での警告は実現不能であり、バブルジェットプリンタのようにインク7が枯渇するとプリンタヘッドが破壊されるような装置には利用不能である。また、このインク残量検知装置15では、インク7の残量を視認する開口窓20が必然的にインクパック16の近傍に形成されるので、これをインクジェットプリンタ等に利用する場合にはインクタンク17の位置や開口窓20の方向が構造的に制限されることになり、インク7の残量確認が困難となりがちで実用性が低い。

【0016】また、特開昭63-252747号公報に開示されたインク残量検知装置21では、細長い透光孔が傾斜した矩形の遮光板をフロート25内に設け、センサユニット26を水平移動させてオンオフタイミングからインク7の残量を測定するようになっているが、これではセンサユニット26をスライド移動させる可動部も必要であり、その構造が極めて複雑で小型軽量化や生産性が阻害されることになる。

【0017】本発明は、簡易な構造で実用的なインク残量検知装置を得るものである。

【0018】

【課題を解決するための手段】液体からなるインクを保持するインクタンクを設け、このインクタンク内に弾発的に変位自在で前記インクの液面の表面張力が作用する張力検知端子を設け、この張力検知端子の変位を検知するインクセンサを設けた。

【0019】

10 【作用】表面張力による張力検知端子の変位でインクの減少を検知するので構造が極めて簡易で小型軽量化が容易であり、表面張力による張力検知端子の変位は微少なので耐久性も良好であり、張力検知端子は占有容積が極めて微小なのでインクタンクの占有容積と保持するインクの容量とを同等にすることができる、インクの減少を電気的に検知できるので警告報知等の処理を自動的に実行することもでき、簡易な構造で実用的なインク残量検知装置を得ることができる。

【0020】

20 【実施例】本発明の第一の実施例を図1ないし図5に基づいて説明する。まず、本実施例のインク残量検知装置29はインクジェットプリンタ30の一部として形成されており、このインクジェットプリンタ30は、構造的には図2に例示するように、バブルジェット方式のラインヘッド31を主走査方向と平行な回動軸32で回動自在に軸支してプラテンローラ33の外周面に対向配置した構造となっている。ここで、このインクジェットプリンタ30では、前記ラインヘッド31の下方にはヘッドカバー34が上下方向に移動自在に配置されており、前記プラテンローラ33の外周面と連通する位置には多数の印刷用紙35を積層状態で格納した給紙カセット36が設けられている。

30 【0021】また、このインクジェットプリンタ30は、回路的には図3に例示するように、前記ラインヘッド31、前記プラテンローラ33の駆動機構37、表示LED(Light Emitting Diode)38等の各々がドライバ39～41を介してCPU(Central Processing Unit)42に接続されており、このCPU42には、ROM(Read Only Memory)43、RAM(Random Access Memory)44、インターフェイス45、残量検知回路46等が接続されている。

40 【0022】そして、このインクジェットプリンタ30では、前記ラインヘッド31に配管されたフレキシブルチューブ47が前記インク残量検知装置29のインクタンク48の前面下方に配管されており、このインクタンク48の後面上方にはインク7の補給口(図示せず)に連通したフレキシブルチューブ49が配管されている。そして、このインク残量検知装置29では、図1に例示するように、平行に近接配置された一对の弹性板で張力検知端子50、51が形成されており、これらの張力検知

端子50, 51が前記インクタンク48の底部に立設されている。ここで、このインク残量検知装置29では、前記インクタンク48内のインク7が多量の場合には張力検知端子50, 51は全体が液面下に位置するようになっており、インク7が減少すると液面から突出するようになっている。そして、このインク残量検知装置29では、前記張力検知端子50, 51の一方の表面に貼付された歪ゲージ(図示せず)でインクセンサ52が形成されており、図3に例示したように、このインクセンサ52が前記インク残量検知回路46を介して前記CPU42に接続されている。

【0023】このような構成において、このインクジェットプリンタ30では、画像印刷を実行する場合、図2(a)に例示したように、ラインヘッド31はプラテンローラ33に対向配置され、この状態で給紙カセット36から給送される印刷用紙35がプラテンローラ33で副走査方向に搬送されるので、この搬送に同期してラインヘッド31がインク滴を吐出することで印刷用紙35に画像が印刷される。また、このインクジェットプリンタ30では、上述のような画像印刷の完了後に休止状態となる場合、同図(b)に例示したように、ラインヘッド31は下方に回動してヘッドカバー34に対向配置されるので、この状態でヘッドカバー34が上昇することでラインヘッド31が密閉される。

【0024】そして、このインクジェットプリンタ30では、ラインヘッド31にフレキシブルチューブ47でインクタンク48からインク7が供給されるようになっているので、このインクタンク48内のインク7は徐々に減少することになる。すると、このインク7の液面下に位置していた張力検知端子50, 51が液面から突出することになるので、これらの張力検知端子50, 51にはインク7の表面張力が作用することになる。より具体的には、近接配置された一対の張力検知端子50, 51は表面張力によって互いに近接する方向に付勢されるので、これらの張力検知端子50, 51の湾曲に従って歪ゲージからなるインクセンサ52の検出が変化することで残量検知回路46がインク7の減少を検知することになる。そこで、このようにして残量検知回路46がインク7の減少を検知すると、この検知出力を受信したCPU42は、表示LED38を点灯させて利用者の注意を喚起すると共に、ラインヘッド31や駆動機構37の駆動を停止してインク7の補給に対して待機することになる。

【0025】このようにすることで、このインク残量検知装置29では、上述のように表面張力による張力検知端子50, 51の変位でインク7の減少を検知するようになっているので、その構造が極めて簡易で小型軽量化が容易であり、弾性板からなる張力検知端子50, 51は微小に湾曲するだけなので、その耐久性が良好で信頼性が向上している。さらに、このインク残量検知装置2

9では、インクタンク48内には占有容積が極めて微小さな薄板状の一対の張力検知端子50, 51だけが配置されているので、そのインクタンク48の占有容積と保持できるインク7の容量とが同等であり、全体の小型軽量化が実現されている。また、このインク残量検知装置29では、インクタンク48内に交換式のインクパックを配置するようなことを要せず、インク7の補充も容易なのでランニングコストも軽減されている。さらに、このインク残量検知装置29では、インク7の減少をインクセンサ52で電気的に検知しているので、表示LED38の点灯などで警告を効果的に報知することや、自動的にラインヘッド31の駆動を停止して故障を防止することなどができる。

【0026】なお、本実施例のインク残量検知装置29では、ラインヘッド31に供給されるインク7がインクタンク48から流出する際、この流動によって張力検知端子50, 51が変動すると誤動作が発生するので、ここでは張力検知端子50, 51をフレキシブルチューブ47の開口から離反させると共に、張力検知端子50, 51の表面方向をインク7の流通方向と平行にしている。

【0027】また、本実施例のインクジェットプリンタ30では、インク7の表面張力が良好に作用するよう張力検知端子50, 51を平板で形成することを例示したが、例えば、このような張力検知端子50, 51をシャフト等で形成することも実施可能である。さらに、本実施例のインクジェットプリンタ30では、インク残量検知装置29のインクタンク48をメインタンクとすることを想定したが、例えば、このようなインク残量検知装置29のインクタンク48を予備タンクとすることや、インク残量検知装置29のインクタンク48をインク7の供給路中に設けてインク7の流通量をフィードバック制御することなども実施可能である。

【0028】さらに、本実施例のインク残量検知装置29では、弾性板からなる一対の張力検知端子50, 51の表面に歪ゲージからなるインクセンサ52を設けることを例示したが、図4(a)に例示するように、一方の上縁部を曲折した一対の電極板で張力検知端子53, 54を形成し、これらの張力検知端子53, 54の導通を検知するインクセンサ(図示せず)を設けることなども実施可能である。さらに、同図(b)に例示するように、上縁部を曲折した一個の電極板からなる張力検知端子55に一対の電極56, 57を対向配置し、これらの電極56, 57の導通を検知するインクセンサ58を設けることなども実施可能である。

【0029】また、本実施例のインク残量検知装置29では、インク7の表面張力が作用するよう一対の張力検知端子50, 51を平行に近接配置することを例示したが、図5(a)に例示するように、垂直に立設した一個の張力検知端子59をインクタンク48の内壁面に近接

配置して構造を簡略化したインク残量検知装置60なども実施可能である。さらに、同図(b)に例示するように、長短の張力検知端子61、62の各々をインクタンク48の内壁面に近接配置することで、インク7の残量を二段階に検知するインク残量検知装置63なども実施可能である。また、同図(c)に例示するように、長短の張力検知端子61、62をインクタンク48の天井面から下方に立設したインク残量検知装置64なども実施可能であり、この場合は張力検知端子61、62に作用する表面張力が消失したタイミングでインク7の残量が検知される。さらに、同図(d)に例示するように、短い対向板65が近接配置された長い張力検知端子66の上部を弾性被膜67で弾発保持し、この弾性被膜67上に突出した張力検知端子66の先端部と対向する位置に電極68を設けたインク残量検知装置69なども実施可能である。この場合、このインク残量検知装置69では、高剛性の張力検知端子66を末端部で回動自在に支持するようなことも実施可能であり、電極68と張力検知端子66の先端部とをインク7の液面より上方に配置して腐蝕等による導通不良を防止できる。また、同図(e)に例示するように、このような張力検知端子66に近接配置される対向板70の作用部71、72を貫通孔73で高低の二個に分割することで、インク7の残量を二段階に検知するインク残量検知装置74が実施可能である。なお、このようなインク残量検知装置74において、表面処理による親液性や撥液性の設定で対向板70の作用部71、72を分割することも実施可能である。さらに、同図(f)に例示するように、インクタンク48の内壁面に近接配置した細長い張力検知端子75の作用部76～78を二つの貫通孔79、80で三個に分割し、張力検知端子75の上部を弾性被膜67で弾発保持して先端部に電極68を対向配置し、インク7の残量を三段階に検知するインク残量検知装置81なども実施可能である。

【0030】つぎに、本発明の第二の実施例を図6及び図7に基づいて説明する。まず、このインク残量検知装置82は、図6に例示するように、弾性板からなる一個の張力検知端子83がインクタンク48の内側面下方から水平に突設されており、前記張力検知端子83の先端部が下方に曲折されてインクタンク48の底部に位置する圧電素子からなるインクセンサ84と対向している。なお、この他の各種構造等は前述したインク残量検知装置29と同様になっている。

【0031】このような構成において、このインク残量検知装置82では、インク7が多量の場合は張力検知端子83は液面下に位置しているが、インク7の残量が減少すると張力検知端子83は液面の表面張力によってインクタンク48の底面に向かって付勢されるので、この張力検知端子83は湾曲して先端部がインクセンサ84を押圧することになる。そこで、このインクセンサ84の検知出力からインク7の減少を検知することができる。

ので、例えば、バイロットランプの点灯による警告報知やプリンタ装置の駆動停止等を行なうことができる。

【0032】そして、このインク残量検知装置82では、張力検知端子83が水平に位置しているので、この張力検知端子83に表面張力が作用するインク7の残量を極めて高精度に管理することができる。なお、このインク残量検知装置82では、インクタンク48の底面と張力検知端子83との間に作用する表面張力でインク7の減少を検知するようになっているが、例えば、このような張力検知端子83をインクタンク48の中央部に配置してインク7の液面の表面張力で変位させることも実施可能である。

【0033】また、本実施例のインク残量検知装置82では、インクタンク48の底面近傍に張力検知端子83を水平に配置してインク7の残量が微量であることを検知することを例示したが、図7(a)に例示するように、インクタンク85の底面に突設した段部86上に張力検知端子87を水平に配置し、インク7の減少を中央で検知するインク残量検知装置88なども実施可能である。

同様に、同図(b)に例示するように、インクタンク48の中央部に一対の張力検知端子89、90を水平に配置し、インク7の減少を中央で検知するインク残量検知装置91なども実施可能である。さらに、同図(c)に例示するように、インクタンク48の底面近傍に長短の張力検知端子92、93を水平に順次配置し、インク7の減少を二段階に検知するインク残量検知装置94なども実施可能である。この場合、減少するインク7の液面が上方の張力検知端子93の位置よりも低下すると張力検知端子92、93が表面張力で接触し、さらにインク7が減少して液面が下方の張力検知端子92の位置よりも低下すると張力検知端子92は張力検知端子93から離反してインクタンク48の底面に表面張力で接触することになる。また、同図(d)に例示するように、インクタンク48の底面近傍に水平に位置する張力検知端子95の先端部を上方に曲折して弾性被膜67で弾発保持し、この弾性被膜67上に突出した張力検知端子95の先端部を水平に曲折して電極68上に対向配置したインク残量検知装置96なども実施可能である。この場合、このインク残量検知装置96では、電極68と張力検知端子95の先端部とをインク7の液面より上方に配置して腐蝕等による導通不良を防止できる。

【0034】また、上述した各種のインク残量検知装置29等では、張力検知端子50等はインク7に対する親液性が良好で表面張力が引力として作用することを想定したが、残量や表面処理等によってインク7の表面張力が斥力として作用する張力検知端子97も実施可能である。そこで、同図(e)に例示するように、このような張力検知端子97をインクタンク48の底面近傍に水平に配置し、この先端部に上方から対向する位置にオンオフスイッチ等のインクセンサ98を配置したインク残量検

知装置99なども実施可能である。なほ、このようなインク残量検知装置99において、高剛性の張力検知端子97を弾性材(図示せず)で回動自在に支持して末端部をインクタンク48の外部に突出させ、ここに下方から対向する位置にインクセンサ98を配置することなども実施可能である。

【0035】さらに、上述した各種のインク残量検知装置29、82等では、張力検知端子50、83等を垂直や水平に配置することを例示したが、同図(f)に例示するように、底面の一部が傾斜したインクタンク100を形成し、このインクタンク100の傾斜した底面の近傍に傾斜した張力検知端子101を配置したインク残量検知装置102なども実施可能である。このインク残量検知装置102では、インクタンク100の全体が傾斜してもインク7の残量を高精度に検知することができる。

【0036】なほ、上述したインク残量検知装置29等では、張力検知端子50等の変位を検知するインクセンサ52等として、歪ゲージ、圧電素子、オンオフスイッチ等を利用するなどを例示したが、これは張力検知端子50等の変位を検知できれば良いので、光学センサや検磁素子等のように各種の装置が利用可能である。

【0037】

【発明の効果】本発明は上述のように、液体からなるインクを保持するインクタンクを設け、このインクタンク内に弾発的に変位自在で前記インクの液面の表面張力が作用する張力検知端子を設け、この張力検知端子の変位を検知するインクセンサを設けたことにより、表面張力による張力検知端子の変位でインクの減少を検知するので構造が極めて簡易で小型軽量化が容易であり、表面張力による張力検知端子の変位は微少なので耐久性も良好*30

*であり、張力検知端子は占有容積が極めて微小なのでインクタンクの占有容積と保持するインクの容量とを同等にすることができる、インクの減少を電気的に検知できるので警告報知等の処理を自動的に実行することもでき、簡易な構造で実用的なインク残量検知装置を得ることができる等の効果を有するものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第一の実施例を示す縦断斜視図である。

10. 【図2】全体の動作工程を示す側面図である。

【図3】ブロック図である。

【図4】要部の変形例を示す斜視図である。

【図5】各種の変形例を示す縦断側面図である。

【図6】第二の実施例を示す縦断斜視図である。

【図7】各種の変形例を示す縦断側面図である。

【図8】第一の従来例を示す縦断側面図である。

【図9】第二の従来例を示す縦断側面図である。

【図10】第三の従来例を示す斜視図である。

【図11】第四の従来例を示す分解斜視図である。

20. 【符号の説明】

7 インク

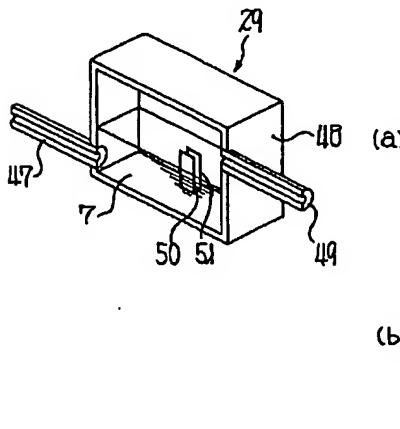
29, 60, 63, 64, 69, 74, 81, 82, 88, 91, 94, 96, 99, 102 インク残量検知装置

48, 85, 100 インクタンク

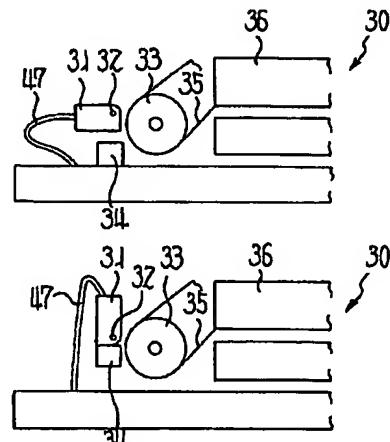
50, 51, 53~55, 59, 61, 62, 66, 75, 83, 87, 89, 90, 92, 93, 95, 97, 101 張力検知端子

52, 58, 84, 98 インクセンサ

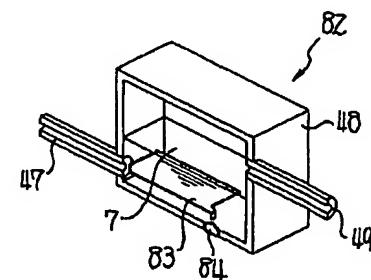
【図1】



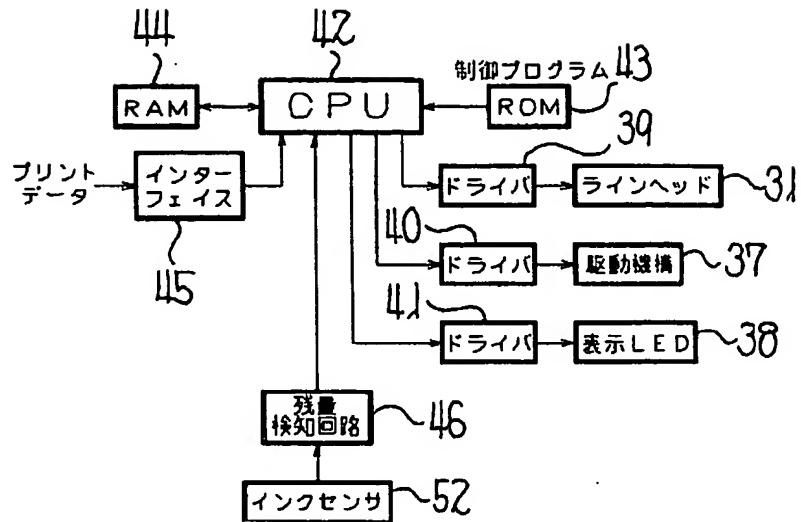
【図2】



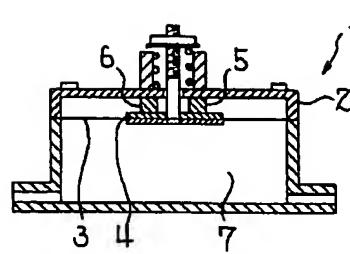
【図6】



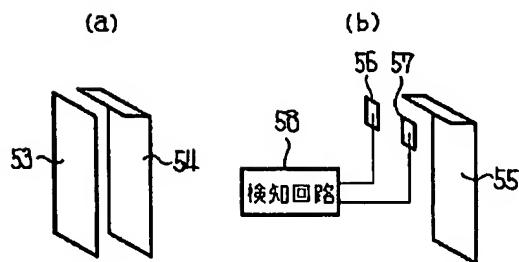
【図3】



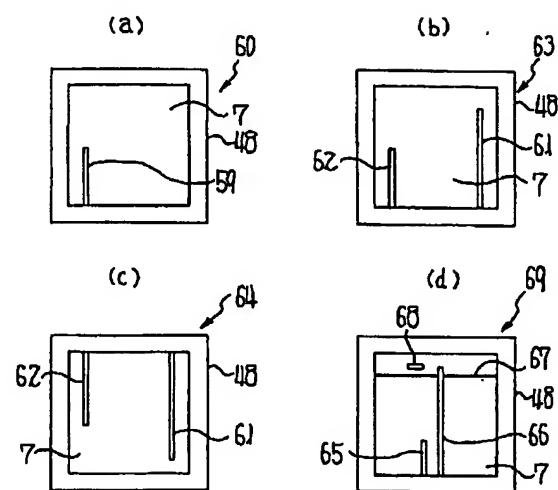
【図8】



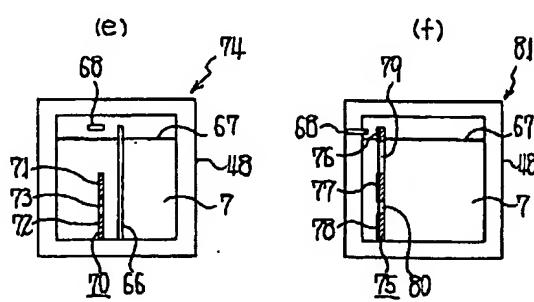
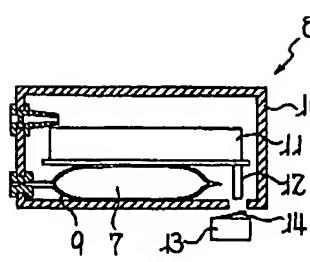
【図4】



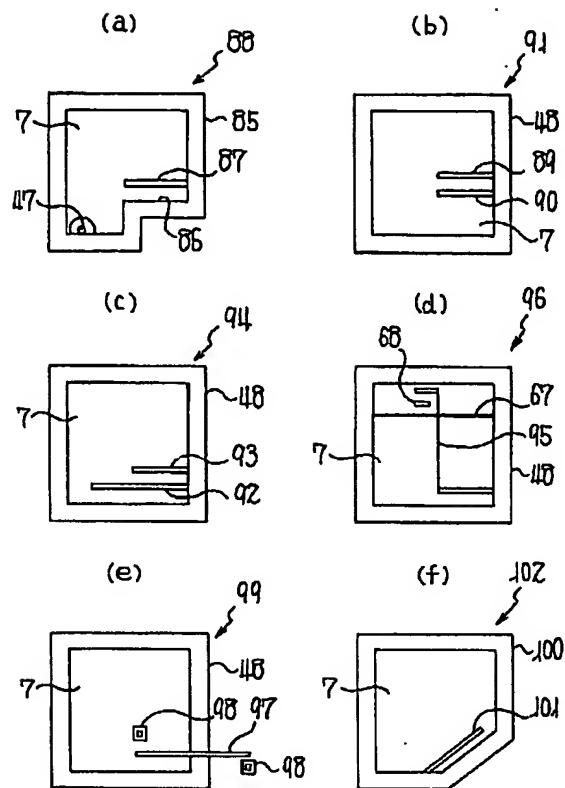
【図5】



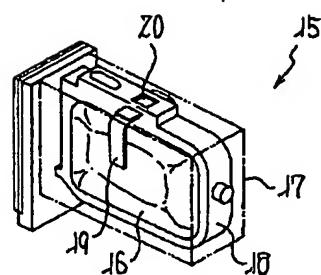
【図9】



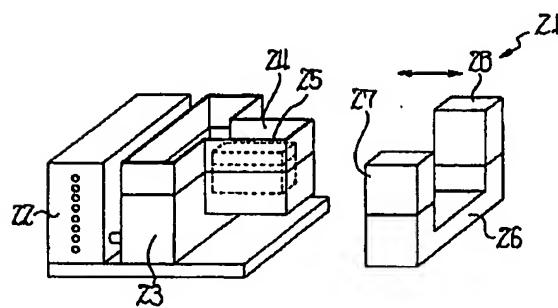
【図7】



【図10】



【図11】



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-254142

(43)Date of publication of application : 05.10.1993

(51)Int.Cl.

B41J 2/175
G01F 23/00

(21)Application number : 04-053199

(71)Applicant : TOKYO ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 12.03.1992

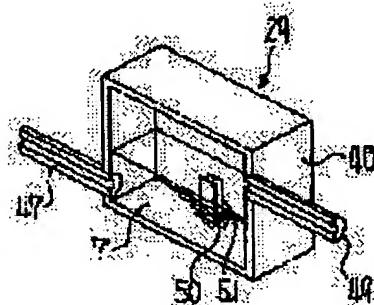
(72)Inventor : ENDO MITSUHARU

(54) DETECTING DEVICE FOR RESIDUAL AMOUNT OF INK

(57)Abstract:

PURPOSE: To realize a practical ink residual amount detector having a simple structure detecting the residual amount of the liquid ink in an ink tank.

CONSTITUTION: Tension detection terminals 50, 51 freely displaceable elastically and receiving the surface tension of ink 7 are provided in an ink tank 48 and an ink sensor detecting the displacement of the tension detection terminals 50, 51 is provided.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

*** NOTICES ***

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **-** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] Ink residue detection equipment characterized by having formed the ink tank holding the ink which consists of a liquid, having prepared the tension detection terminal on which it can displace freely in a from cartridge and the surface tension of the oil level of said ink acts in this ink tank, and forming the ink sensor which detects the variation rate of this tension detection terminal.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. **** shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the ink residue detection equipment which detects the residue of the ink in an ink tank.

[0002]

[Description of the Prior Art] The ink jet printer which is made to breathe out an ink droplet from an orifice and is fixed to a print sheet as current and printer equipment in which high density printing is quietly possible is put in practical use. In such an ink jet printer, it has structure which carried out opposite arrangement at the record medium in the ink regurgitation side of a printer head where many orifices were formed successively, and an ink droplet is made to breathe out from a printer head with the drive power corresponding to a printing image, and image printing is performed to a record medium.

[0003] Although the ink which consists of a liquid is stored in the ink tank and ink is supplied to a printer head with a flexible tube etc. from this ink tank in such an ink jet printer, if the ink in that ink tank is drained, it is necessary to perform supply of the ink into an ink tank, exchange of the ink tank of a cartridge-type, etc. Then, various kinds of devices which detect the residue of the ink in such an ink tank are indicated by JP,63-247044,A, JP,63-247045,A, JP,63-247046,A, JP,63-296956,A, JP,64-20148,A, JP,64-64854,A, JP,63-3957,A, JP,63-252747,A, etc.

[0004] For example, the ink residue detection equipment 1 indicated by JP,63-247044,A stretches the coat 3 which has resiliency in the upper part of the ink tank 2, and has the electrode plate 4 formed on this coat 3, and structure which formed the electrodes 5 and 6 of a pair in the location which counters so that it may illustrate to drawing 8.

[0005] In such a configuration, with this ink residue detection equipment 1, the electrode plate 4 attaches and detaches to electrodes 5 and 6 because store the ink 7 which becomes the bottom of the coat 3 in the ink tank 2 from a liquid and a coat 3 fluctuates corresponding to the residue of this ink 7. Then, if it is detected as ink 7 being abundant and the electrode 5 of a pair and the flow between six are interrupted for this ink residue detection equipment 1 when the electrode 5 of a pair and the flow between six are detected, it will be detected as ink 7 having become a minute amount.

[0006] Moreover, the plate-like weight member 11 by which the flexible ink pack 9 with which it filled up with ink 7 beforehand is laid in the pars basilaris ossis occipitalis of the ink tank 10, and has been arranged free [migration in the vertical direction] in this ink tank 10 is loaded on said ink pack 9 so that the ink residue detection equipment 8 indicated by JP,63-296956,A may be illustrated to drawing 9. And with this ink residue detection equipment 8, the projection 12 protrudes caudad from the end of said weight member 11, and the detection terminal 14 of an on-off switch 13 is arranged in the location which counters the point of this projection 12 from a lower part.

[0007] In such a configuration, with this ink residue detection equipment 8, since the weight member 11 will descend and projection 12 will press the detection terminal of an on-off switch 13 if the ink 7 in the ink pack 9 becomes a minute amount, the ink 7 which remains in the state of turning on and off of this on-off switch 13 detects a large quantity or a minute amount.

[0008] Furthermore, the flexible ink pack 16 with which it filled up with ink 7 beforehand is formed in the frame 18 of the ink tank 17, and the end of the color ribbon 19 in which coloring concentration carries out sequential change by the longitudinal direction is being fixed to the front face of said ink pack 16 so that the ink residue detection equipment 15 indicated by JP,63-3957,A may be illustrated to drawing 10. And said color ribbon 19 with which this ink pack 16 was equipped is wound on said frame 18, and a part is located in the opening aperture 20 formed in said ink tank 17 on this frame 18.

[0009] In such a configuration, with this ink residue detection equipment 15, since the front face of the ink pack 16 will displace and the color ribbon 19 will be drawn if ink 7 becomes a minute amount, the color which appears in the opening aperture 20 with the variation rate of this color ribbon 19 will change. Then, the residue of ink 7 can identify a large quantity or a minute amount because a user checks the color in this opening aperture 20 by looking.

[0010] Moreover, with the ink residue detection equipment 21 indicated by JP,63-252747,A, in the heights 24 of the ink tank 23 directly linked with the printer head 22, the float 25 is floating and the rectangular gobo (not shown) with which the long and slender light transmission hole inclined in this float 25 is prepared so that it may illustrate to drawing 11. And the sensor unit 26 is arranged free [attachment and detachment] toward the heights 24 of said ink tank 23, and the infrared lamp 27 and the infrared sensor 28 are formed in this sensor unit 26 so that it may counter through said float 25.

[0011] In such a configuration, with this ink residue detection equipment 21, if the ink 7 in the ink tank 23 becomes a minute amount, the vertical location of float 25 will be detected by detecting the transmitted light of the infrared lamp 27 at the time of float 25 fluctuating and carrying out horizontal migration of the sensor unit 26 with constant speed by the infrared sensor 28. That is, with this ink residue detection equipment 21, since the long and slender light transmission hole which inclined in the gobo of the rectangle in float 25 is formed, by calculating spacing of the first transition section of this gobo, a light transmission hole, and the trailing-edge section from the detection output of an infrared sensor 28 which carries out horizontal migration, the vertical location of float 25 is detected from this calculation result, and the residue of ink 7 is measured.

[0012]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] With the ink residue detection equipments 1, 8, 15, and 21 mentioned above, with various kinds of methods, reduction of ink 7 is detected and it reports.

[0013] However, since the ink residue detection equipment 1 indicated by JP,63-247044,A has structure which stretched the coat 3 which has resiliency and formed electrodes 4-6 in the ink tank 2 at this coat 3 and the inside of the ink tank 2, that structure is complicated and productivity is falling. Furthermore, with this ink residue detection equipment 1, since reduction of ink 7 is detected by the coat 3 which has resiliency descending, the endurance of a coat 3 tends to pose a problem and dependability tends to fall.

[0014] Moreover, with the ink residue detection equipment 8 indicated by JP,63-296956,A, since the weight member 11 is arranged on the flexible ink pack 9, the capacity of ink 7 storable as compared with the occupancy volume of the ink tank 10 has decreased, and the whole small lightweight-ization is checked. Moreover, since ink 7 will always be pressurized by the weight member 11 with ink residue detection equipment 8, possibility that this ink 7 will leak out from an orifice (not shown) etc. increases and is not desirable. Furthermore, since it is difficult to supply ink 7 to the ink pack 9 into which the weight member 11 is loaded with this ink residue detection equipment 8, there is concern which will need to make this ink pack 9 an exchange type.

[0015] Furthermore, the ink residue detection equipment 15 indicated by JP,63-3957,A Since the capacity of ink 7 is checked by looking by the color which was made to carry out the variation rate of the color ribbon 19 by contraction of the ink pack 16, and was exposed in the opening aperture 20 and reduction of ink 7 is not detected electrically Warning in a pilot lamp, a buzzer, etc. is unrealizable, and if ink 7 is drained like a bubble-jet printer, it cannot be used for equipment with which a printer head is destroyed. Moreover, since the opening aperture 20 which checks the residue of ink 7 by looking is inevitably formed near the ink pack 16 with this ink residue detection equipment 15, when using this for an ink jet printer etc., the location of the ink

tank 17 and the direction of the opening aperture 20 will be restricted structurally, the residue check of ink 7 tends to become difficult, and practicality is low.

[0016] Moreover, although the rectangular gobo with which the long and slender light transmission hole inclined be prepare in float 25, horizontal migration of the sensor unit 26 be carry out and the residue of ink 7 be measure from on-off timing with the ink residue detection equipment 21 indicated by JP,63-252747,A, in this, the moving part which do slide migration of the sensor unit 26 will also be required, the structure will be very complicated, and the formation of small lightweight and productivity will be check.

[0017] This invention obtains practical ink residue detection equipment with simple structure.

[0018]

[Means for Solving the Problem] The ink tank holding the ink which consists of a liquid was formed, the tension detection terminal on which it can displace freely in a from cartridge and the surface tension of the oil level of said ink acts was prepared in this ink tank, and the ink sensor which detects the variation rate of this tension detection terminal was formed.

[0019]

[Function] Since reduction in ink is detected with the variation rate of the tension detection terminal by surface tension, structure is very simple and the formation of small lightweight is easy. Since the variation rate of the tension detection terminal by surface tension is very small, endurance is also good. Since the occupancy volume is very minute, a tension detection terminal can make equivalent the occupancy volume of an ink tank, and capacity of the ink to hold. Since reduction in ink is electrically detectable, processing of warning information etc. can also be performed automatically, and practical ink residue detection equipment can be obtained with simple structure.

[0020]

[Example] The first example of this invention is explained based on drawing 1 thru/or drawing 5. First, the ink residue detection equipment 29 of this example is formed as some ink jet printers 30, supports the Rhine head 31 of Bubble Jet to revolve with the rotation shaft 32 parallel to a main scanning direction free [rotation], and has structure which carried out opposite arrangement at the peripheral face of a platen roller 33 so that this ink jet printer 30 may be structurally illustrated to drawing 2. Here, in this ink jet printer 30, the cylinder-head cover 34 is arranged free [migration in the vertical direction] at the lower part of said Rhine head 31, and the sheet paper cassette 36 which stored many print sheets 35 in the state of the laminating is formed in the peripheral face of said platen roller 33, and the location open for free passage.

[0021] Moreover, this ink jet printer 30 so that it may illustrate to drawing 3 in circuit Said Rhine head 31, the drive 37 of said platen roller 33, and each of display LED(Light Emitting Diode) 38 grade are connected to CPU (Central Processing Unit)42 through drivers 39-41. ROM (Read Only Memory)43, RAM (Random Access Memory)44, the interface 45, and the residue detecting circuit 46 grade are connected to this CPU42.

[0022] And in this ink jet printer 30, the flexible tube 47 piped by said Rhine head 31 is piped by the front lower part of the ink tank 48 of said ink residue detection equipment 29, and the flexible tube 49 which was open for free passage to the opening (not shown) of ink 7 is piped in the rear-face upper part of this ink tank 48. And with this ink residue detection equipment 29, the tension detection terminals 50 and 51 are formed with the elastic plate of the pair by which contiguity arrangement was carried out in parallel, and these tension detection terminals 50 and 51 are set up by the pars basilaris ossis occipitalis of said ink tank 48 so that it may illustrate to drawing 1. Here, with this ink residue detection equipment 29, when the ink 7 in said ink tank 48 is abundant, the tension detection terminals 50 and 51 project from an oil level, if the whole is located under an oil level and ink 7 decreases in number. And with this ink residue detection equipment 29, the ink sensor 52 is formed by the strain gage (not shown) stuck on one front face of said tension detection terminals 50 and 51, and as illustrated to drawing 3, this ink sensor 52 is connected to said CPU42 through said ink residue detecting circuit 46.

[0023] In such a configuration, with this ink jet printer 30, since the print sheet 35 with which opposite arrangement is carried out and a platen roller 33 is fed with the Rhine head 31 from a sheet paper cassette 36 in this condition is conveyed in the direction of vertical scanning with a

platen roller 33 as illustrated to drawing 2 (a) when performing image printing, an image is printed by the print sheet 35 because the Rhine head 31 carries out the regurgitation of the ink droplet synchronizing with this conveyance. Moreover, with this ink jet printer 30, since it rotates caudad and opposite arrangement of the Rhine head 31 is carried out at a cylinder-head cover 34 as illustrated to this drawing (b) when it will be in hibernation after completion of the above image printings, the Rhine head 31 is sealed because a cylinder-head cover 34 goes up in this condition.

[0024] And in this ink jet printer 30, since ink 7 is supplied to the Rhine head 31 from the ink tank 48 with a flexible tube 47, the ink 7 in this ink tank 48 will decrease in number gradually. Then, since the tension detection terminals 50 and 51 located under the oil level of this ink 7 will project from an oil level, the surface tension of ink 7 will act on these tension detection terminals 50 and 51. Since the tension detection terminals 50 and 51 of the pair by which contiguity arrangement was carried out are more specifically energized in the direction which approaches mutually with surface tension, the residue detecting circuit 46 will detect reduction of ink 7 because detection of the ink sensor 52 which consists of a strain gage according to the curve of these tension detection terminals 50 and 51 changes. Then, when it does in this way and the residue detecting circuit 46 detects reduction of ink 7, CPU42 which received this detection output will stop the drive of the Rhine head 31 or a drive 37, and will stand by to supply of ink 7 while it makes display LED 38 turn on and calls a user's attention.

[0025] By doing in this way, since reduction of ink 7 is detected as mentioned above with this ink residue detection equipment 29 with the variation rate of the tension detection terminals 50 and 51 by surface tension, that structure is very simple, the formation of small lightweight is easy, since the tension detection terminals 50 and 51 which consist of an elastic plate only curve minutely, that endurance is good and its dependability is improving. Furthermore, with this ink residue detection equipment 29, since only the tension detection terminals 50 and 51 of the pair of the shape of sheet metal with the very minute occupancy volume are arranged in the ink tank 48, the occupancy volume of that ink tank 48 and the capacity of the ink 7 which can be held are equivalent, and the whole small lightweight-ization is realized. Moreover, this ink residue detection equipment 29 does not take what arranges an exchange-type ink pack in the ink tank 48, but since a supplement of ink 7 is also easy, the running cost is also mitigated. Furthermore, with this ink residue detection equipment 29, since reduction of ink 7 is electrically detected by the ink sensor 52, it can perform that lighting of display LED 38 etc. reports warning effectively, stopping the drive of the Rhine head 31 automatically and preventing failure, etc.

[0026] In addition, with the ink residue detection equipment 29 of this example, since malfunction will occur if the tension detection terminals 50 and 51 are changed by this flow in case the ink 7 supplied to the Rhine head 31 flows out of the ink tank 48, while making the tension detection terminals 50 and 51 desert opening of a flexible tube 47 here, the direction of a front face of the tension detection terminals 50 and 51 is made parallel with the circulation direction of ink 7.

[0027] Moreover, although it illustrated it being monotonous and forming the tension detection terminals 50 and 51 in the ink jet printer 30 of this example so that the surface tension of ink 7 might act good, forming such tension detection terminals 50 and 51 with a shaft etc. for example, can also be carried out. Furthermore, although it assumed using the ink tank 48 of ink residue detection equipment 29 as the Maine tank in the ink jet printer 30 of this example, using the ink tank 48 of such ink residue detection equipment 29 as a reserve tank for example, forming the ink tank 48 of ink residue detection equipment 29 all over the supply way of ink 7, and carrying out feedback control of the amount of circulation of ink 7, etc. can be carried out.

[0028] Furthermore, although it illustrated forming the ink sensor 52 which consists of a strain gage in the front face of the tension detection terminals 50 and 51 of a pair which consist of an elastic plate with the ink residue detection equipment 29 of this example The tension detection terminals 53 and 54 can be formed with the electrode plate of the pair which bent one rising wood, and forming the ink sensor (not shown) which detects the flow of these tension detection terminals 53 and 54 etc. can be carried out so that it may illustrate to drawing 4 (a).

Furthermore, opposite arrangement of the electrodes 56 and 57 of a pair can be carried out at the tension detection terminal 55 which consists of an electrode plate of the piece which bent

rising wood, and forming the ink sensor 58 which detects the flow of these electrodes 56 and 57 etc. can be carried out so that it may illustrate to this drawing (b).

[0029] Moreover, with the ink residue detection equipment 29 of this example, it illustrated carrying out contiguity arrangement of the tension detection terminals 50 and 51 of a pair in parallel so that the surface tension of ink 7 might act, but the ink residue detection equipment 60 which carried out contiguity arrangement of the tension detection terminal 59 of the piece set 29 perpendicularly at the internal surface of the ink tank 48, and simplified structure can be carried out so that it may illustrate to drawing 5 (a). Furthermore, the ink residue detection equipment 63 which detects the residue of ink 7 to two steps can be carried out by carrying out contiguity arrangement of each of the tension detection terminals 61 and 62 of merits and demerits at the internal surface of the ink tank 48 so that it may illustrate to this drawing (b). Moreover, the ink residue detection equipment 64 which set up caudad the tension detection terminals 61 and 62 of merits and demerits from the head-lining side of the ink tank 48 can be carried out, and the residue of ink 7 is detected to the timing to which the surface tension which acts on the tension detection terminals 61 and 62 in this case disappeared so that it may illustrate to this drawing (c). Furthermore, the upper part of the long tension detection terminal 66 with which contiguity arrangement of the short opposite plate 65 was carried out can be from-cartridge-held with the elastic coat 67, and the ink residue detection equipment 69 which formed the electrode 68 in the point of the tension detection terminal 66 projected on this elastic coat 67 and the location which counters can be carried out so that it may illustrate to this drawing (d). In this case, with this ink residue detection equipment 69, what supports the tension detection terminal 66 of high rigidity free [rotation] in an end can be carried out, an electrode 68 and the point of the tension detection terminal 66 are arranged more nearly up than the oil level of ink 7, and the defective continuity by corrosion etc. can be prevented. Moreover, the ink residue detection equipment 74 which detects the residue of ink 7 in two steps can be carried out for such a tension detection terminal 66 by dividing into two of height the operation sections 71 and 72 of the opposite plate 70 by which contiguity arrangement is carried out by the through tube 73 so that it may illustrate to this drawing (e). In addition, in such ink residue detection equipment 74, dividing the operation sections 71 and 72 of the opposite plate 70 by lyophilic and a liquid repellance setup by surface treatment can also be carried out. Furthermore, the operation sections 76-78 of the long and slender tension detection terminal 75 which carried out contiguity arrangement are divided into three pieces by two through tubes 79 and 80 at the internal surface of the ink tank 48, the upper part of the tension detection terminal 75 can be from-cartridge-held with the elastic coat 67, opposite arrangement of the electrode 68 can be carried out at a point, and the ink residue detection equipment 81 which detects the residue of ink 7 to three steps can be carried out so that it may illustrate to this drawing (f).

[0030] Below, the second example of this invention is explained based on drawing 6 and drawing 7. First, the tension detection terminal 83 of a piece which consists of an elastic plate protrudes horizontally from the medial-surface lower part of the ink tank 48, and this ink residue detection equipment 82 has countered with the ink sensor 84 by which the point of said tension detection terminal 83 consists of a piezoelectric device which bends caudad and is located in the pars basilaris ossis occipitalis of the ink tank 48 so that it may illustrate to drawing 6. In addition, other various structures etc. are the same as that of the ink residue detection equipment 29 mentioned above.

[0031] In such a configuration, with this ink residue detection equipment 82, when ink 7 is abundant, although located under an oil level, since the tension detection terminal 83 will be energized by the surface tension of an oil level toward the base of the ink tank 48 if the residue of ink 7 decreases, this tension detection terminal 83 will curve and, as for the tension detection terminal 83, a point will press the ink sensor 84. Then, since reduction of ink 7 is detectable from the detection output of this ink sensor 84, warning information, a drive halt of printer equipment, etc. by lighting of a pilot lamp can be performed, for example.

[0032] And with this ink residue detection equipment 82, since the tension detection terminal 83 is located horizontally, the residue of the ink 7 in which surface tension acts on this tension detection terminal 83 can be managed very with high precision. In addition, with this ink residue

detection equipment 82, although reduction of ink 7 is detected with the surface tension which acts between the base of the ink tank 48, and the tension detection terminal 83, arranging such a tension detection terminal 83 in the center section of the ink tank 48 for example, and carrying out a variation rate with the surface tension of the oil level of ink 7 can also be carried out.

[0033] Moreover, although it illustrated arranging the tension detection terminal 83 horizontally near the base of the ink tank 48, and detecting that the residue of ink 7 is a minute amount with the ink residue detection equipment 82 of this example, the tension detection terminal 87 can be horizontally arranged on the step 86 which protruded on the base of the ink tank 85, and the ink residue detection equipment 88 which detects reduction of ink 7 in the center can be carried out so that it may illustrate to drawing 7 (a). Similarly, the tension detection terminals 89 and 90 of a pair can be horizontally arranged in the center section of the ink tank 48, and the ink residue detection equipment 91 which detects reduction of ink 7 in the center can be carried out so that it may illustrate to this drawing (b). Furthermore, sequential arrangement of the tension detection terminals 92 and 93 of merits and demerits can be horizontally carried out near the base of the ink tank 48, and the ink residue detection equipment 94 which detects reduction of ink 7 to two steps can be carried out so that it may illustrate to this drawing (c). In this case, if the oil level of the ink 7 which decreases in number falls rather than the location of the upper tension detection terminal 93, the tension detection terminals 92 and 93 will contact with surface tension, ink 7 will decrease in number further, and when an oil level falls rather than the location of the downward tension detection terminal 92, the tension detection terminal 92 will desert the tension detection terminal 93, and will contact the base of the ink tank 48 with surface tension. Moreover, the ink residue detection equipment 96 which bent up the point of the tension detection terminal 95 horizontally located near the base of the ink tank 48, from-cartridge-held with the elastic coat 67, bent horizontally the point of the tension detection terminal 95 projected on this elastic coat 67, and carried out opposite arrangement on the electrode 68 can be carried out so that it may illustrate to this drawing (d). In this case, with this ink residue detection equipment 96, an electrode 68 and the point of the tension detection terminal 95 are arranged more nearly up than the oil level of ink 7, and the defective continuity by corrosion etc. can be prevented.

[0034] Moreover, although lyophilic [over ink 7] was good as for the tension detection terminal 50 grade and it assumed that surface tension acted as attraction in various kinds of ink residue detection equipment 29 grades mentioned above, the surface tension of ink 7 can also carry out the tension detection terminal 97 which acts as repulsive force by the residue, surface treatment, etc. Then, the ink residue detection equipment 99 which has arranged such a tension detection terminal 97 horizontally near the base of the ink tank 48, and has arranged the ink sensors 98, such as an on-off switch, in the location which counters this point from the upper part can be carried out so that it may illustrate to this drawing (e). In addition, in such ink residue detection equipment 99, an end can be made to be able to project to the exterior of the ink tank 48 by elastic material (not shown) in support of the tension detection terminal 97 of high rigidity free [rotation], and arranging the ink sensor 98 in the location which counters here from a lower part etc. can be carried out.

[0035] Furthermore, the ink tank 100 by which at the bottom [a part of] inclined can form, and the ink residue detection equipment 102 which has arranged the tension detection terminal 101 which inclined near the base where this ink tank 100 inclined can carry out in various kinds of ink residue detection equipments 29 and the 82 grades which mentioned above so that the tension detection terminal 50 and 83 grades may illustrate to this drawing (f), although it illustrated a perpendicular and arranging horizontally. With this ink residue detection equipment 102, even if the whole ink tank 100 inclines, the residue of ink 7 is detectable with high precision.

[0036] In addition, although it illustrated using a strain gage, a piezoelectric device, an on-off switch, etc. in the ink residue detection equipment 29 grade mentioned above as ink sensor 52 grade which detects the variation rate of tension detection terminal 50 grade, since this just detects the variation rate of tension detection terminal 50 grade, various kinds of equipments are available [this] like a photo sensor or a **** component.

[0037]

[Effect of the Invention] This invention forms the ink tank which holds the ink which consists of a liquid as mentioned above. By having prepared the tension detection terminal on which it can displace freely in a from cartridge and the surface tension of the oil level of said ink acts in this ink tank, and having formed the ink sensor which detects the variation rate of this tension detection terminal Since reduction in ink is detected with the variation rate of the tension detection terminal by surface tension, structure is very simple and the formation of small lightweight is easy. Since the variation rate of the tension detection terminal by surface tension is very small, endurance is also good. Since the occupancy volume is very minute, a tension detection terminal can make equivalent the occupancy volume of an ink tank, and capacity of the ink to hold. Since reduction in ink is electrically detectable, processing of warning information etc. can also be performed automatically, and it has the effectiveness of being able to obtain practical ink residue detection equipment with simple structure.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the vertical section perspective view showing the first example of this invention.

[Drawing 2] It is the side elevation showing the whole process of operation.

[Drawing 3] It is a block diagram.

[Drawing 4] It is the perspective view showing the modification of an important section.

[Drawing 5] It is the vertical section side elevation showing various kinds of modifications.

[Drawing 6] It is the vertical section perspective view showing the second example.

[Drawing 7] It is the vertical section side elevation showing various kinds of modifications.

[Drawing 8] It is the vertical section side elevation showing the first conventional example.

[Drawing 9] It is the vertical section side elevation showing the second conventional example.

[Drawing 10] It is the perspective view showing the third conventional example.

[Drawing 11] It is the decomposition perspective view showing the fourth conventional example.

[Description of Notations]

7 Ink

29, 60, 63, 64, 69, 74, 81, 82, 88, 91, 94, 96, 99, 102 Ink residue detection equipment

48 85, 100 Ink tank

50, 51, 53–55, 59, 61, 62, 66, 75, 83, 87, 89, 90, 92, 93, 95, 97, 101 Tension detection terminal

52, 58, 84, 98 Ink sensor

[Translation done.]